

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-340702

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 P 1/10

H 0 1 P 1/10

H 0 1 H 57/00

H 0 1 H 57/00

Z

H 0 4 B 1/44

H 0 4 B 1/44

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-63076

(22) 出願日 平成11年(1999) 3月10日

(31) 優先権主張番号 9 8 0 2 9 0 7

(32) 優先日 1998年 3月10日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 590000248

コーニンクレッカ フィリップス エレク
トロニクス エヌ ヴィ

Koninklijke Philips
Electronics N. V.

オランダ国 5621 ペーアー アインドー
フェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72) 発明者 エルヴェ ジャコブ

フランス国 71200 サン セルナン デ
ユ ボワ リュ デ シェーン 11

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外 5 名)

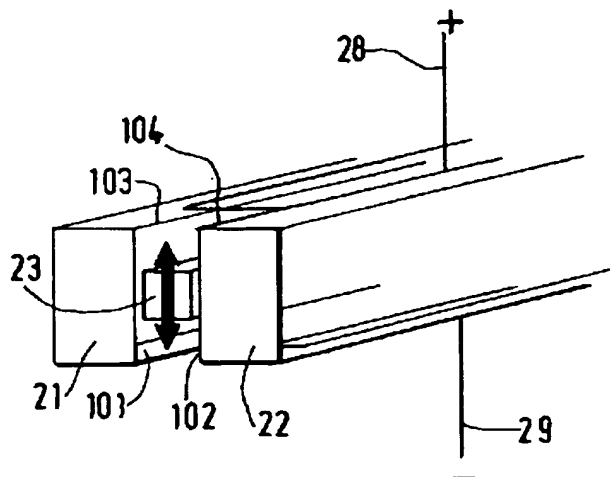
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナスイッチング装置

(57) 【要約】

【課題】 少ない損失で、高周波スイッチングを確保する送信段と受信段の間のアンテナスイッチング装置を提案する。

【解決手段】 本発明は送信段の出力と受信段の入力との間のアンテナスイッチング装置に関し、ここに、該装置は、キャパシタを形成する2つの固定の板(21、22)と圧電材料からなる可動の接点(23)とにより形成される圧電アクチュエータを含む。前記板の内側の面は電気的な接点を形成するように局部的に金属で被覆される。電極が前記可動の接点に該接点を変形することが可能なコントロール電圧を適用するために設けられる。前記変形は、前記板の定められた部分に対応するレスト位置と前記板の他の定められた部分に対応するワーキング位置との間で生ずる。移動電話に適用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信段の出力と受信段の入力との間のアンテナスイッチング装置であって、該装置は、キャパシタを形成する 2 つの固定の板と圧電材料からなる可動の接点とによりそれ自体が形成される圧電アクチュエータを含み、前記板の内側の面は電気的な接点を形成するように局部的に金属で被覆され、電極が前記可動の接点に該接点を變形することが可能なコントロール電圧を供給するように設けられ、前記變形は、前記板の定められた部分に対応するレスト位置と前記板の他の定められた部分に対応するワーキング位置との間で生ずることを特徴とするアンテナスイッチング装置。

【請求項 2】 前記内側の面のそれぞれの下部部分は前記レスト位置に対応する接点を形成し、それらの上部部分は前記ワーキング位置に対応する接点を形成し、前記可動の接点は前記板の内側の面に平行に変位可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】 前記板は突出部の組み合わせにより形成され、前記可動の接点は、前記レスト位置に対応する板の前記突出部と前記ワーキング位置に対応する他の板の前記突出部との間で前記板に対し横切の方向に変位可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】 前記アクチュエータは圧電モータであって、該モータは、一方で、圧電または磁気抵抗効果により變形されうる部分と、固定の支持部とを含むとともに、他方で、前記可動の接点を形成する可動の部分を含み、一方では前記變形可能な部分とその固定の支持部との間、および他方では前記可動の接点を形成する部分との間の圧電効果と機械的なフリクションが、2 つの横軸に沿って前記變形可能な部分の交互の變形を起こさせるために与えられることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、送信段の出力と受信段の入力との間のアンテナスイッチング装置に関する。本発明は、特に、移動電話に使用されうるだろう。

【0002】

【発明の背景】 たとえば、時分割多元接続 TDMA セルラー無線電話などのシステムにおいて、アンテナは、送信段の出力または受信段の入力に交互に使用されるものである。したがって、それら 2 つの回路を互いに絶縁することが必要である。実際、もし、送信回路が正しく絶縁されていないと、送信出力のかなりの部分は、その時には使用されていない受信回路に流入し、さらには、この送信出力の一部は、アンテナに達することさえなく、その出力源に送り返される。同様に、受信端において、送信回路に関して欠陥のある絶縁は、浪費または不整合のゆえに損失に導くだろう。

【0003】 現在は、たとえば、米国特許第 5578976 号

文書に記述されたような静電継電器は、充分には速くはないとともに、このタイプのアンテナスイッチング装置は、要求された実用的な寿命や敏速性を得るために、たとえば PIN ダイオードなどの半導体によって、実現されているだけである。しかし、そのような素子では、直列の抵抗やその上に課された (1 mA オーダの) 電流制限のために、損失は少なくとも 1 dB はある。他方、そのようなスイッチング装置の圧縮ポイントは、あまり高くはなく、それゆえに、劣った直線性を有する。

【0004】

【発明の概要】 したがって、本発明の目的は、上述した欠点を除去するアンテナスイッチング装置を提案することにある。

【0005】 この目的のため、本発明は、本明細書の冒頭の段落で定義された装置に係わるものであって、さらには、該装置は、キャパシタを形成する 2 つの固定の板と圧電材料からなる可動の接点とによりそれ自体が形成される圧電アクチュエータを含み、前記板の内側の面は電気的な接点を形成するように局部的に金属で被覆され、電極が前記可動の接点に該接点を變形することが可能なコントロール電圧を供給するように設けられ、前記變形は、前記板の定められた部分に対応するレスト位置と前記板の他の定められた部分に対応するワーキング位置との間で生ずることに特徴づけられる。

【0006】 したがって、この提案された装置は、きわめて少ない損失で、1 ms 以下で継続するインピーダンスコントロールされた高周波スイッチングを確保すると同時に、出力が送信回路の出力レベルに適応して維持され、さらにはユーザのまづい取り扱いの場合に短い期間のためアンテナの結合の欠如をサポートすることを可能にする。加えるに、特性インピーダンスを保つことは、不整合の結果の損失の量を制限するとともに、限定された重量や機器サイズもまた長所である低価格の装置の電力消費を維持することに寄与する。

【0007】 実施態様の 2 つの可能な變形によれば、前記内側の面のそれぞれの下部部分は前記レスト位置に対応する接点を形成し、それらの上部部分は前記ワーキング位置に対応する接点を形成し、前記可動の接点は前記板の内側の面に平行に変位可能であり、あるいはまた、前記板は突出部の組み合わせにより形成され、前記可動の接点は、前記レスト位置に対応する板の前記突出部と前記ワーキング位置に対応する他の板の前記突出部との間で前記板に対し横切の方向に変位可能である。実施態様の第 3 の變形によれば、前記アクチュエータは圧電モータであって、該モータは、一方で、圧電または磁気抵抗効果により變形されうる部分と、固定の支持部とを含むとともに、他方で、前記可動の接点を形成する可動の部分を含み、一方では前記變形可能な部分とその固定の支持部との間、および他方では前記可動の接点を形成する部分との間の圧電効果と機械的なフリクションが、2

つの横軸に沿って前記変形可能な部分の交互の変形を起こさせるために与えられる。

【0008】本発明のこれらの、および他の態様は、限定的ではない例を構成するところの、以下に記述される（それら）実施態様から明らかになり、およびそれに関して明らかにされるであろう。

【0009】図において、図1は、移動電話の送信段と受信段の間のアンテナスイッチング（antenna-switching）装置の配置を示す基本回路図であり、図2および3は、本発明によるアンテナスイッチング装置の2つの実施態様を示し、図4は、シールドを有するスイッチング装置の例を示し、図5は、本発明による装置の第3の実施態様を示し、図6は、不整合による、周波数に伴う損失の増大を示すグラフであり、および提案した解決策を説明し、および、図7および8は、前記不整合を取り除くことができるようにする配線の、2つの可能性の図を示す。

【0010】

【発明の実施の形態】図1に表された移動電話のためのトランシーバシステムは、送信段1と、受信段2と、アンテナ3と、アンテナを送信段の出力または受信段の入力に交互に連結することを可能にさせるスイッチ4とからなる。このスイッチ4自体は、アンテナ3に接続された可動の接点5と、送信段1の出力に接続された第1の固定の接点6と、受信段1の入力に接続された第2の固定の接点7とからなる。

【0011】この送信段および受信段1および2は、詳細には、説明されない。なぜなら、それら自体は、本発明と直接の関連性を有しないからである。送信段は、たとえば変調されたオーディオ信号発生回路、周波数変換器、バンドパスフィルタ、高周波増幅器などのような要素を、直列に、本質的に含むのに対し、逆に、受信段は、たとえば高周波増幅器、バンドパスフィルタおよび周波数変換器などのような要素を、直列に、本質的に含むということだけが説明される。

【0012】図2は、本発明によるスイッチング装置の実施態様の第1の例を示す。この装置は、2つの固定の板21および22と、圧電材料による可動の接点23とからなる圧電アクチュエータである。この2つの固定の板の内側の面は、電気的な接点を形成するために、局部的に、金属で被覆されている。“局部的に（locally）”とは、ここに記載されたこの実施態様において、この各内側の面のそれぞれの下部部分102および103が“レスト（rest）”位置と呼ばれる位置に対応する接点を形成するのに対し、それらの上部部分103および104が“ワーキング（working）”位置と呼ばれる位置に対応する接点を形成するということを意味すると解釈される。

【0013】この装置の動作は、下記のような。電極28および29は、この可動の接点23にコントロー

ル電圧を適用し、ここに、そのコントロール電圧は、この可動の接点23を変形させ、その“レスト”位置からその“ワーキング”位置に可動の接点23を変化させるものであり、その“レスト”位置への戻りは、このコントロール電圧の最後で行われる。可動の接点23の端部のこの二重の動き（double movement）—ここでは、可動の接点23の端部はその変位の間で占めるところの、中間の位置で描かれている—は、図2における二重矢印で示されている。この可動の接点の大きな振幅の圧電動作（piezoelectric movement）は、レバー効果—増幅アクチュエータ《amplified actuator》とも呼ばれる—により、得られうる。この場合において、その変位は、このレバーの軸に対する距離の割合により増大される。

【0014】図3は、このスイッチング装置の実施態様の第2の例を示し、ここに、この例においては、接点を形成するキャパシタの板（ここでは、31および32の参照符号が付されている）は、生（live）のキャパシタの値を増大させることを可能にさせるところの、小さな円柱状の形状の組み合わせにより構成されている。この動作は、下記のような。可動の接点—ここでは、33の参照符号が付されている—は、この場合は、円柱のそれらと平行な軸（図3中、水平軸）に沿ってその板に対し横切る方向に移動される。この接点33は、その2つの面に金属で被覆された円柱131R、131Tを含み、ここに、それら円柱は、接点33がコントロール電圧の作用のもとで変形される場合、固定の板の対応する孔231R、231Tに入り込む。そうしたコントロール電圧がないとき、各円柱131Rは、固定の板31の側の各孔231Rと高周波接点キャパシタ（contact capacitor）を形成して、“レスト”接点をもたらし、そうしたコントロール電圧があるとき、各円柱131Tは、同様に、固定の板32の側の各孔231Tとキャパシタを構成して、“ワーキング”接点をもたらし。

【0015】接点キャパシタの値が、図2および3の実施態様の2つの例のための例示として、その可動の接点の1mmの変形の仮定にもとに、提示されうる。図2の実施態様においては、それぞれの接点は、たとえば、1×4mmの2つの平板キャパシタにより実現されるもので、ここに、それは、各部分の機械的な遊び（play）のための0.1mmの間隔をもって、0.71pFに等しい容量値をもたらし。図3の実施態様においては、それぞれの接点は、たとえば、長さ1mmで直径2mmを有する4つの円柱により形成され、そうして得られる容量は、2.2pFである。

【0016】高周波信号の好ましい伝達に必要な、特性線路インピーダンス（line impedance）を保つことは、装置の適切な配列によって得られうるということに、注目されるだろう（このインピーダンスは、可動の接点の形状および寸法や伝送線路全体のグラウンドとして使用さ

れる装置のグランドへ接続したシールドの存在の関数である。図 4 は、そのようなシールド 4 1 の配置の例を示す。)

【0017】図 5 に示される実施態様の第 3 例は、小さな振幅 (10 から 20 μm) で、圧電効果、および機械的なフリクションを利用するもので、該圧電効果および機械的なフリクションは、その圧電効果の結果の (または、磁気抵抗効果による) 変形を受ける部分 5 1 と、一方では、固定の板 5 2 との間、他方では、考慮された高周波継電器における可動の接点として使用される可動の部分 5 3 との間の、圧電効果と機械的なフリクションである。圧電部分 (piezoelectric part) 5 1 の交互の変形は、その表面の接線のポイントが、図 5 の円柱状の部分に対し表示されたような楕円を描くように、2 つの直角な軸 (または、一般には、各横軸) に沿ってコントロールされ、フリクションは、一般に、小規模のチタンの粗い表面によって確保される。この機械的な装置は、

《圧電モータ (piezoelectric motor)》の用語や、フリクションを確保する表面の波状の変形に基づき作り出される転換運動 (translating movement)、あるいは、ディスクの軸に関して径方向の同じような種類の変形によって生ずる該ディスクの転換運動について触れられているもののうち、既知のそうした装置の他の常套的な手段の用語で称されるかもしれない。可動の部分 5 3 の金属で被覆された部分 5 4 は板 5 5 上の容量性効果 (capacitive effect) を介して接点を実現するという点で、他の要素に関しては、同じようである。

【0018】アンテナスイッチに適用された圧電気の使用のそのようなモータの主な利点は、このスイッチのスイッチングフェーズ以外に、電力の消費が全体的にないことに帰す。そのような機械的な装置は、セルフロック (self-locking) である。移動のコントロールのためには、AC コントロール信号が、2 つの軸に従って必要ではあるが、しかし、基本的な機械的な変形の低い量に起因して、きわめて低い電圧、すなわち数ボルト程度の適用電圧である。得られる変位の速度は高く、それゆえに、TDMA 通信ネットワーク中で作動する製品のアンテナスイッチングのために要求されるスイッチングの敏速性と両立しうる。例として、25 μm の変形で駆動され、30 kHz の周波数で作動される圧電モータは、1 ms に 0.75 mm の変位を生ずるところの、0.75 m/s に等しい変位速度を有する。

【0019】もちろん、本発明は、提案された変形に基づき、上記で記述され、および表された実施態様の例に限定されない。たとえば、図 2 の実施態様は、下記的方式に簡略化されうる。可動の接点は、金属性の表面を備えるが、しかし、外部へ接続されない。したがって、“レスト”位置の接点は、固定の金属で被覆された板 2 1 (内側の面 1 0 1) と可動の接点との間、その次に、この同じ可動の接点と金属で被覆された固定の板 2 2

(内側の面 1 0 2) との間の、二重の容量性効果 (double capacitive effect) によって実現される。同様に、“ワーキング”位置において、接続は、固定の各板の各上部部分と可動の接点との間の二重の容量性効果を介して行われる。

【0020】さらに、容量性効果によるスイッチングが、周波数にかかわらず、不十分であることが起こるかもしれない。図 6 の曲線 A は、たとえば、直列のキャパシタの存在のための不整合によって 900 MHz で 1.8 dB 程度の損失を示す。したがって、ワーキング周波数で該キャパシタと共振するため選ばれた値を有する直列のインダクタンスを設け、こうして、図 6 の曲線 B により示されるように、この周波数でその損失をキャンセルすることによって、この不整合を補償することは、有用である。

【0021】図 7 および 8 に示される、2 つの配線図が、このインダクタンスの配置のために提案される。図 7 においては、単一のインダクタンス 7 1 が、ワーキング状態 (送信段) およびレスト状態 (受信段) において、2 つの結合キャパシタ CT および CR のそれぞれを形成するため、アンテナに連結された共通出力に設けられる。インダクタンスは、フェライトまたはセラミックのコアを有する伝統的なエアリアクトルであってよく、あるいはまた、線路部分 (line section) により形成され得て、そのすえつけられる設備 (installation) は、当該スイッチング装置の内側または外側にあつてよい。図 8 においては、それぞれキャパシタ CT および CR を形成するため、2 つのインダクタンス 8 1 および 8 2 が、ひとつは送信段に、および他は受信段に、設けられる。この図は、標準的でない負荷インピーダンスのために、あるいは継電器の位置に依存する異なるキャパシタのための補償のために、適するだろう。どちらの場合も、定められたおよび特有の動作周波数で整合が実現される。もし、広い周波数帯で同様の機能を実現することや、特に、マルチスタンダード送信機/受信機の場合に 2 つの個々の周波数帯で同様の機能を最大限に利用することを望むなら、さまざまな構成要素を組み合わせる適応回路が、使用される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 移動電話の送信段と受信段の間のアンテナスイッチング装置の配置を示す基本回路図である。

【図 2】 本発明によるアンテナスイッチング装置の 2 つの実施態様のうちの一つを示す。

【図 3】 本発明によるアンテナスイッチング装置の 2 つの実施態様のうちの他の一つを示す。

【図 4】 シールドを有するスイッチング装置の例を示す。

【図 5】 本発明による装置の第 3 の実施態様を示す。

【図 6】 不整合による、周波数に伴う損失の増大を示すグラフであり、提案した解決策を説明する図である。

7

【図 7】 前記不整合を取り除くことができるようにする配線の、2つの可能性の図のうちの一つを示す。

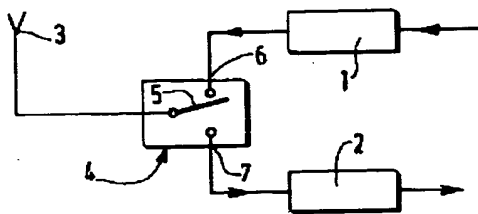
【図 8】 前記不整合を取り除くことができるようにする配線の、2つの可能性の図のうちの他の一つを示す。

【符号の説明】

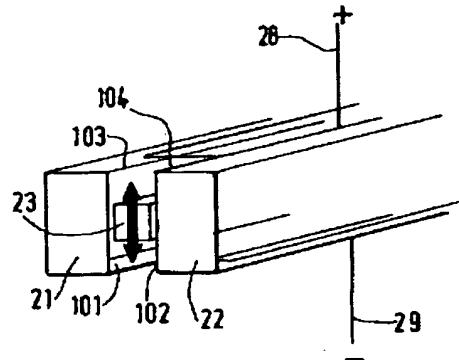
- 1 送信段
- 2 受信段
- 3 アンテナ
- 4 スイッチ
- 5 可動の接点
- 6 第1の固定の接点
- 7 第2の固定の接点
- 21、22 固定の板
- 23 可動の接点
- 28、29 電極

- 31、32 板
- 33 可動の接点
- 41 シールド
- 51 部分
- 52 固定の板
- 53 可動の部分
- 54 金属で被覆された部分
- 55 板
- 71 インダクタンス
- 81、82 インダクタンス
- 101、102 下部部分
- 103、104 上部部分
- 131R、131T 円柱
- 231R、231T 孔

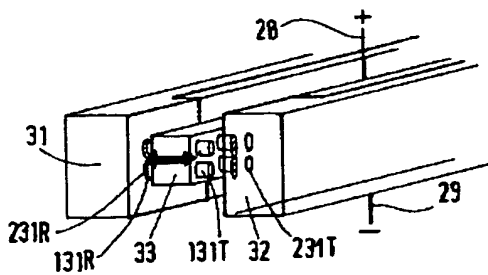
【図 1】



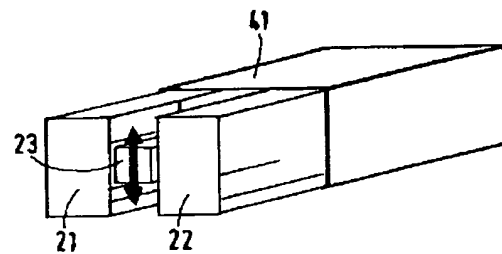
【図 2】



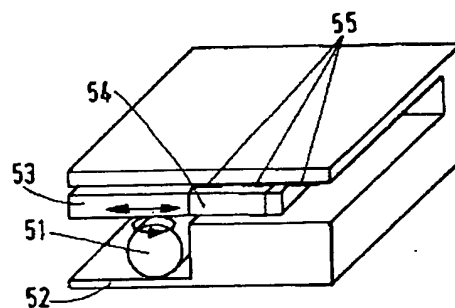
【図 3】



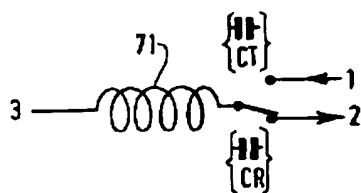
【図 4】



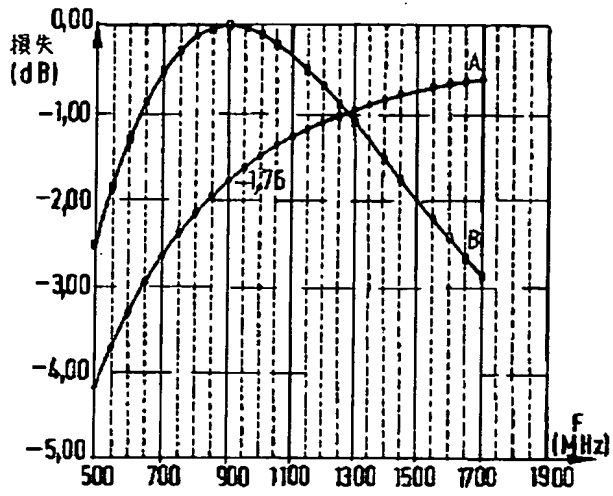
【図 5】



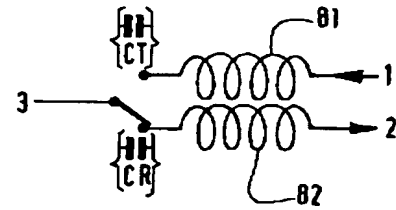
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(71) 出願人 590000248

Groenewoudseweg 1,
5621 BA Eindhoven, Th
e Netherlands